

Анализ качества пленок SBN на оксиде индия-олова

А.А. Соколов

Институт автоматики и электрометрии СО РАН, 630090 Новосибирск, Россия
e-mail: SokolovAA@iae.nsk.su

Анализ качества сегнетоэлектрических пленок важен как для исследования их свойств, так и для создания устройств на их основе [1]. Мы исследовали пленки ниобата бария-стронция (Strontium-Barium Niobate – $\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x}\text{Nb}_2\text{O}_6$ – SBN), выращенные плазменным напылением на слое оксида индия-олова (indium–tin–oxide – ITO), который был термическим напылением нанесен на кремниевую подложку. Эти структуры используются в пирозлектрических электронно-оптических преобразователях нового поколения.

В данной работе мы по спектрам поглощения и пропускания в области 2-20 мкм определяем толщину пленки SBN, выращенной на прозрачном электроде ITO. В процессе роста может уменьшаться толщина слоя ITO, на котором происходит рост SBN и изменяться его структура вплоть до получения неоднородной пленки. При этом проводимость слоя может оставаться высокой.

Нами была создана программа для определения толщины пленки по спектрам поглощения и пропускания. Действительная и мнимая части показателей преломления ITO взяты из [2], SBN – из [3] и экстраполированы в ИК область. Алгоритм определения характеристик пленок следующий: сначала подбирается толщина пленки SBN так, чтобы положение интерференционных максимумов и минимумов совпало с измеренными спектрами пропускания и отражения структуры SBN–ITO–подложка; с учетом полученной толщины SBN вычисляется поглощение ITO как разность измеренной и вычисленной оптической плотности и, соответственно, определяется толщина слоя ITO. Если пленка достаточно тонкая, и получившаяся оптическая плотность отличается по виду от спектра поглощения ITO. Вид спектра поглощения изменяется оттого, что при напылении SBN на ITO, ввиду высокой температуры, из-за поверхностной диффузии могут возникнуть неоднородности в слое ITO. В этом случае мы используем модель, в которой поглощение ITO вычисляется уже как поглощение ансамбля эллипсоидальных частиц, подобно тому, как это делалось в работе [4] для фотохромных стекол.

Предложенный способ определения параметров пленок позволяет определить их толщину и выявить особенности роста.

1. V.D. Antsigin, V.M. Egorov, E.G. Kostsov, V.K. Malinovsky, L.N. Sterelyukhina, *Ferroelectrics* **63** (1), 235 (1985).
2. A. Kondilis, E. Aperathitis, M. Modreanu, *Thin Solid Films* **516**, 8073 (2008).
3. В.Б. Широков, А.В. Павленко, Д.В. Стрюков, Ю.В. Ревинский, *Физика твердого тела*, **60**(5), 993 (2018).
4. А.А. Аникин, В.К. Малиновский, *Автометрия* **1**, 61 (1978).